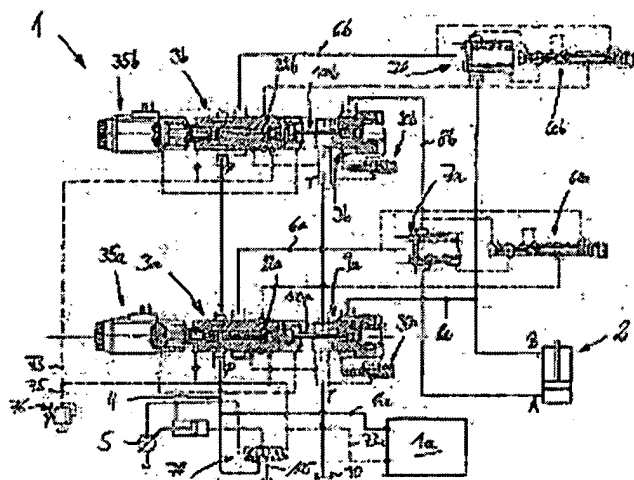


Hydraulic load controller has blocking valve in line from control valve to load connection for blocking load without oil leakage, slide valve controlling connection of pump port, load connection

Patent number: DE10033757
Publication date: 2002-01-24
Inventor: WALTER KROPP (DE)
Applicant: LINDE AG (DE)
Classification:
 - **International:** F15B11/02; F15B13/042; E02F9/20
 - **European:** F15B13/042; E02F9/22C; E02F9/22W; F15B11/00B; F15B11/042; F15B13/01B; F15B13/04B2
Application number: DE20001033757 20000712
Priority number(s): DE20001033757 20000712

Abstract of DE10033757

The device has a control valve per load connection for controlling the load direction and speed and a blocking valve in the line from the control valve to the load connection for blocking the load without oil leakage. The control valve is a slide valve controlling the connection of a pump port to the load connection. Each load connection has an associated outlet control seat valve controlling the connection of load and container connections. The device has a control valve (3a,3b) per load connection for controlling the direction and speed of motion of the load and a blocking valve in the line from the control valve to the load connection for blocking the load without oil leakage. The control valve is a slide valve controlling the connection of a pump port (P) to the load connection (A,B) and each load connection has an associated outlet control element (9a,9b) in the form of a seat valve controlling the connection of a load connection to a container connection (T). Independent claims are also included for the following: the use of a controller in a mobile working machine, especially an excavator.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 33 757 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
F 15 B 11/02
F 15 B 13/042
E 02 F 9/20

⑳ Aktenzeichen: 100 33 757.0
㉔ Anmeldetag: 12. 7. 2000
㉕ Offenlegungstag: 24. 1. 2002

DE 100 33 757 A 1

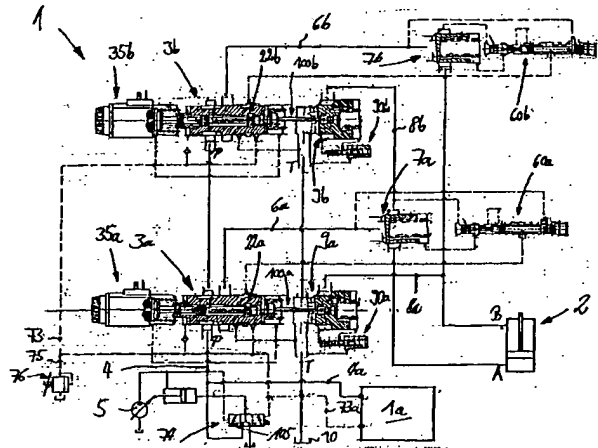
⑦1 Anmelder:
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑦2 Erfinder:
Walter, Kropp, Dipl.-Ing.(FH), 63834 Sulzbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Steuereinrichtung für einen hydraulischen Verbraucher

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung (1) für einen hydraulischen Verbraucher (2), insbesondere doppelt wirkenden Verbraucher, wobei zur Steuerung der Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauches (2) jedem Verbraucheranschluß (A, B) ein Wegeventil (3a, 3b) zugeordnet ist und wobei in der vom dem Wegeventil (3a, 3b) zum jeweiligen Verbraucheranschluß (A, B) geführten Verbraucherleitung (6a, 6b) ein Sperrventil (7a, 7b) zur leckölfreien Absperrung des Verbraucheranschlusses (A, B) angeordnet ist. Die Aufgabe, eine leckölfreie Absperrung des Verbrauchers bei geringem Bauaufwand und geringen Herstellkosten zu ermöglichen, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Wegeventil (3a, 3b) als ein die Verbindung eines Pumpenanschlusses (P) mit dem Verbraucheranschluß (A, B) steuerndes Schieberventil ausgebildet ist und jedem Verbraucheranschluß (A, B) ein Auslaßsteuerglied (9a, 9b) zugeordnet ist, das als ein die Verbindung des Verbraucheranschlusses (A, B) mit einem Behälter (10) steuerndes Sitzventil ausgebildet ist. Das Wegeventil (3a, 3b) ist als vorgesteuertes Wegeventil ausgebildet. Bei einer Ansteuerung des einem Verbraucheranschluß (A, B) zugeordneten Wegeventils (3a, 3b) ist das dem weiteren Verbraucheranschluß (B, A) zugeordnete Auslaßsteuerglied (9a, 9b) durch das Wegeventil (3a, 3b) in eine Öffnungsstellung betätigbar. Das Sperrventil (7a, 7b) ist als Druckwaage ausgebildet.



DE 100 33 757 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für einen hydraulischen Verbraucher, insbesondere doppelt wirkenden Verbraucher, wobei zur Steuerung der Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauchers jedem Verbraucheranschluß ein Wegeventil zugeordnet ist und wobei in der von dem Wegeventil zum jeweiligen Verbraucheranschluß geführten Verbraucherleitung ein Sperrventil zur leckölfreien Abspernung des Verbraucheranschlusses angeordnet ist.

[0002] Aus der WO 97/01041 A1 ist eine gattungsgemäße Steuereinrichtung zur Steuerung eines doppelt wirkenden Verbrauchers bekannt. Jedem Verbraucheranschluß ist hierbei ein Magnetventil zur Steuerung der Bewegungsgeschwindigkeit und ein Sperrventil zur leckölfreien Abspernung des Verbrauchers zugeordnet. Das Magnetventil ist an eine Förderleitung, eine Behälterleitung und an die Verbraucheranschlüsse angeschlossen. Am Magnetventil ist eine Schieberventilfunktion mit einer Steuerkante ausgebildet, mit der die Zulaufseite des Verbrauchers steuerbar ist. Der Ablaufseite des Verbrauchers ist eine Sitzventilfunktion und eine Steuerkante am Magnetventil zugeordnet.

[0003] Durch die Beaufschlagung eines Magnetventils wird gleichzeitig die Zulaufseite und die Ablaufseite des Verbrauchers gesteuert, wobei das der Zulaufseite zugeordnete Sperrventil die Funktion eines Rückschlagventils aufweist. Durch die gleichzeitige Steuerung der Zulaufseite und der Ablaufseite mittels eines Magnetventils ist an dem der Ablaufseite des Verbrauchers zugeordneten Sperrventil eine zum Magnetventil geführte Umgehungsleitung erforderlich, die in der Neutralstellung der Magnetventile durch die Sitzventilfunktion des Magnetventils abgesperrt ist.

[0004] Mit einer derartigen Steuereinrichtung kann der Verbraucher in der Neutralstellung leakagefrei abgesperrt werden. Aufgrund der den Sperrventilen zugeordneten Umgehungsleitungen und den an den Magnetventilen erforderlichen zusätzlichen Sitzventilfunktionen weist jedoch die Steuereinrichtung einen hohen Bauaufwand auf.

[0005] Zudem ergeben sich durch die Steuerkante für den Zulauf und die Steuerkante für den Ablauf sowie die Sperrventilfunktion ein hoher Bauaufwand und somit hohe Herstellkosten für die Magnetventile.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, die eine leckölfreie Abspernung des Verbrauchers bei geringem Bauaufwand und geringen Herstellkosten ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Wegeventil als ein die Verbindung eines Pumpenanschlusses mit dem Verbraucheranschluß steuerndes Schieberventil ausgebildet ist und jedem Verbraucheranschluß ein Auslaßsteuerglied zugeordnet ist, das als ein die Verbindung des Verbraucheranschlusses mit einem Behälteranschluß steuerndes Sitzventil ausgebildet ist.

[0008] Erfindungsgemäß steuert somit das Wegeventil die Zulaufseite des Verbrauchers und weist lediglich einen Pumpenanschluß und einen Verbraucheranschluß auf. Die Ablaufseite des Verbrauchers wird durch ein separates Auslaßsteuerglied gesteuert, das als Sitzventil ausgebildet ist und die Auslaßseite in der Neutralstellung absperrt. Hierdurch ergibt sich ein geringer Bauaufwand, da an dem Wegeventil lediglich eine Steuerkante zur Steuerung der Zulaufseite des Verbrauchers auszubilden ist. Die Steuerung der Ablaufseite erfolgt mittels des separaten Auslaßsteuerglieds. Insgesamt ergibt sich eine Steuereinrichtung mit einem geringen Bauaufwand, da die Wegeventile und die Auslaßsteuerglieder einen einfachen Aufbau aufweisen und

auf einfache Weise hergestellt werden können.

[0009] Mit besonderem Vorteil ist bei einer Betätigung des einem Verbraucheranschluß zugeordneten Wegeventils das dem weiteren Verbraucheranschluß zugeordnete Auslaßsteuerglied durch das Wegeventil in eine Öffnungsstellung betätigbar. Zur Steuerung der Zulaufseite und die Ablaufseite des Verbrauchers ist somit lediglich ein Wegeventil zu betätigen.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Auslaßsteuerglied als vorgesteuertes Rückschlagventil ausgebildet ist, wobei das Vorsteuerventil des Auslaßsteuerglieds mittels des Wegeventils betätigbar ist. Ein derartiges vorgesteuertes Auslaßsteuerglied kann mit geringen Betätigungskräften in die Öffnungsstellung aufgesteuert werden und vom Wegeventil mit geringem Aufwand betätigt werden.

[0011] Das Auslaßsteuerglied weist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform einen einen Ventilsitz ansteuernden Ventilkörper auf, wobei ein in Sperrstellung wirkender Steuerdruckraum des Ventilkörpers mit dem Verbraucheranschluß in Verbindung steht und mittels des Vorsteuerventils mit dem Behälter verbindbar ist, wobei am Ventilkörper eine in Richtung der Öffnungsstellung wirkende Steuerfläche ausgebildet ist, die von dem am Verbraucheranschluß anstehenden Druck beaufschlagbar ist. Das Auslaßsteuerglied wird somit im nicht angesteuerten Zustand vom Druck am Verbraucheranschluß in eine Sperrstellung beaufschlagt. Bei einer Ansteuerung des Auslaßsteuerglieds wird der Steuerdruckraum über das Vorsteuerventil entlastet, wodurch das Auslaßsteuerglied vom Druck am Verbraucheranschluß, der an der Steuerfläche ansteht, in eine Öffnungsstellung beaufschlagt werden kann.

[0012] Zweckmäßigerweise ist hierbei das Vorsteuerventil als Sitzventil, insbesondere als Rückschlagventil, ausgebildet. Hierdurch wird in der Neutralstellung eine dichte Verbindung des Steuerdruckraums des Auslaßsteuerglieds, der mit dem Verbraucheranschluß in Verbindung steht, mit einem Behälter erzielt, wodurch der Verbraucheranschluß leckölfrei abgesperrt ist.

[0013] Ein geringer Bauaufwand für das vorgesteuerte Auslaßsteuerglied ergibt sich, wenn der Ventilkörper des Auslaßsteuerglieds mit einer Bohrung versehen ist, die den in Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum mit dem Behälter verbindet, wobei in der Bohrung das Vorsteuerventil angeordnet ist.

[0014] Ein einfacher Bauaufwand für die Steuerung des Auslaßsteuerglieds ergibt sich hierbei, wenn das Wegeventil einen in einer Gehäusebohrung längsverschiebbaren Steuerschieber aufweist, der mittels eines Betätigungsmittels, insbesondere einem Stößel, mit dem Auslaßsteuerglied, insbesondere dem Vorsteuerventil des Auslaßsteuerglieds, in Wirkverbindung steht. Durch einen Stößel, der mit dem Steuerschieber und dem Vorsteuerventil des Auslaßsteuerglieds in Wirkverbindung steht, kann auf einfache Weise bei einer Betätigung des Wegeventils mittels des Steuerschiebers das Vorsteuerventil aufgesteuert und somit das entsprechende Auslaßsteuerglied in eine Öffnungsstellung beaufschlagt werden.

[0015] Mit besonderem Vorteil ist das einen Verbraucheranschluß steuernde Wegeventil und das den weiteren Verbraucheranschluß steuernde Auslaßsteuerglied auf jeweils einer gemeinsamen Ventilachse angeordnet. Dadurch ergibt sich ein geringer Bauaufwand und Bauraumbedarf, da das jeweils gemeinsam gesteuerte Wegeventil und Auslaßsteuerglied auf einer Ventilachse angeordnet sind.

[0016] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn dem Auslaßsteuerglied eine Überdruckabsicherungseinrichtung zugeordnet ist. Das der Zulaufseite des Verbrauchers zugeord-

nete Auslaßsteuerglied, das nicht angesteuert ist, weist hierdurch zusätzlich die Funktion einer Überdruckabsicherung für die entsprechende Zulaufseite des Verbrauchers auf. Hierdurch sind keine separaten Überdruckventile zur Absicherung des Verbrauchers erforderlich. Zudem können durch die Anordnung von jeweils einem Auslaßsteuerglied mit einer zugeordneten Überdruckabsicherung auf einfache Weise für jede Verbraucherseite unterschiedliche maximale Arbeitsdrücke eingestellt werden.

[0017] Zweckmäßigerweise umfasst die Überdruckabsicherungseinrichtung ein Ventil, das die Verbindung des in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraums des Auslaßsteuerglieds mit dem Behälter steuert, wobei das Ventil in Richtung einer die Verbindung sperrenden Schaltstellung von einer Feder und in Richtung einer die Verbindung öffnenden Stellung von dem am Verbraucheranschluß anstehenden Druck beaufschlagt ist. Durch die Feder kann somit für die entsprechenden Verbraucherseite ein maximaler Arbeitsdruck eingestellt. In einem Betriebszustand, in dem der am zulaufseitigen Verbraucheranschluß anstehende Druck die Einstellung der Feder übersteigt, wird hierbei das Auslaßsteuerglied in eine Öffnungsstellung aufgesteuert und somit der Verbraucher vor unzulässig hohen Arbeitsdrücken sicher geschützt.

[0018] Mit besonderem Vorteil ist das Ventil als Sitzventil ausgebildet. Hierdurch wird auf einfache Weise in der Neutralstellung eine leckölfreie Absperrung des entsprechenden Verbraucheranschlusses ermöglicht, da der mit dem Verbraucheranschluß in Verbindung stehende Steuerdruckraum des Auslaßsteuerglieds durch das als Sitzventil ausgebildete Ventil der Überdruckabsicherungseinrichtung gegenüber dem Behälter abgesperrt ist.

[0019] Eine einfache Ansteuerung des Wegeventils mit einem geringen Kraftniveau ergibt sich, wenn das Wegeventil gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als vorgesteuertes Wegeventil ausgebildet ist. Die von einer zur Betätigung des Wegeventils vorgesehenen Antriebseinrichtung aufzubringende Betätigungskraft kann somit ein geringes Niveau aufweisen, wodurch sich für die Antriebseinrichtung ein geringer Bauraumbedarf und geringe Kosten ergeben.

[0020] Besondere Vorteile ergeben sich hierbei, wenn dem Wegeventil ein Vorsteuermitel, insbesondere ein Vorsteuerschieber, zugeordnet ist, das mit dem Wegeventil im Sinne einer Folgesteuerung zusammenwirkt. Durch die Auslenkung des Vorsteuermitels kann somit bei geringen Betätigungskräften für das Vorsteuermitel das Wegeventil in eine entsprechende Steuerstellung beaufschlagt werden.

[0021] Zweckmäßigerweise steuert das Vorsteuermitel die Verbindung eines Steuerdruckraums des Wegeventils, der das Wegeventil in Richtung einer den Pumpenanschluß mit dem Verbraucheranschluß verbindenden Durchflußstellung beaufschlagt, mit dem Pumpenanschluß. Der Förderdruck der Pumpe wird somit genutzt, um eine das Wegeventil zu betätigende Hilfskraft zu erzeugen. Dadurch kann der Steuerschieber störfkraftunabhängig in die durch die Auslenkung des Vorsteuermitels bestimmte Stellung ausgelenkt werden.

[0022] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn zumindest ein weiteres Ventil durch das Wegeventil betätigbar ist. Durch die Auslenkung des Wegeventils durch eine vom Förderdruck der Pumpe erzeugte Hilfskraft kann ohne zusätzliche Betätigungskraft am Vorsteuerventil neben dem Auslaßsteuerglied ein weiteres Ventil, beispielsweise die Federvorspannung eines Druckventils, betätigt werden.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Sperrventil als in Richtung zum Verbraucher öffnendes Rückschlagventil ausgebildet. Mit einem derartige Sperr-

ventil kann auf einfache Weise jeweils die dem Wegeventil zugeordnete Verbraucherseite leckölfrei abgesperrt werden, wodurch sich ein einfacher Aufbau mit kostengünstiger Bauweise für eine leckölfreie Absperrung des Verbrauchers ergibt.

[0024] Mit besonderem Vorteil ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung das Sperrventil als Druckwaage ausgebildet. Hierdurch kann auf einfache Weise die Funktion einer lastunabhängigen Durchflußverteilung am Sperrventil erzielt werden. Der Verbraucher kann somit mit geringem Bauaufwand lastunabhängig mit der am Wegeventil eingestellten Bewegungsgeschwindigkeit betrieben werden.

[0025] Sofern ein Umsteuerpilotventil vorgesehen ist, das bei angesteuerter Steuereinrichtung in einer Lastdruckmelleitung ein Signal aus der Förderleitung der Pumpe mit dem Lastdruck des Verbrauchers erzeugt, kann die Ventileinrichtung in einem Load-Sensing Antriebssystem eingesetzt werden, wobei ein Absinken des Verbrauchers durch eine Entnahme des Lastdruckmeldesignals aus dem Verbraucherkanal vermieden wird.

[0026] Das Umsteuerpilotventil weist zweckmäßigerweise einen in einer Gehäusebohrung längsverschiebbaren Schieber auf, wobei an der Gehäusebohrung ein mit der Lastdruckmelleitung in Verbindung stehender Anschluß und ein mit der Verbraucherleitung zwischen dem Wegeventil und dem Sperrventil in Verbindung stehender Anschluß vorgesehen ist, wobei der Schieber durch den Lastdruck des Verbrauchers in Richtung einer die Verbraucherleitung mit der Lastdruckmelleitung öffnenden Stellung und durch den Förderdruck der Pumpe in Richtung einer die Verbindung der Verbraucherleitung mit der Lastdruckmelleitung drosselnden Schaltstellung beaufschlagt ist. Dadurch kann auf einfache Weise die Funktion eines Kopierventils erzielt werden, das ein Lastdrucksignal in der Lastdruckmelleitung aus dem Förderdruck der Pumpe erzeugt.

[0027] Zweckmäßigerweise ist mittels des Umsteuerpilotventils ein Absperrventil, insbesondere ein Rückschlagventil, steuerbar, das in einer ersten Schaltstellung den Verbraucheranschluß mit einem in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum des Sperrventils verbindet und in einer zweiten Schaltstellung bei einem den Lastdruck des Verbrauchers übersteigenden Lastdruck eines weiteren Verbrauchers die Lastdruckmelleitung mit dem in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum des Sperrventils verbindet. Dadurch kann auf einfache Weise erzielt werden, daß in einem Load-Sensing Antriebssystem mit mehreren Verbrauchern das die Funktion der Druckwaage aufweisende Sperrventil durch den höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt ist. Mit einem als Rückschlagventil ausgebildeten Absperrventil wird hierbei auf einfache Weise erzielt, daß die Verbindung des Verbraucheranschlusses mit der Lastdruckmelleitung in der Neutralstellung der Steuereinrichtung leckölfrei abgesperrt ist.

[0028] Eine einfache Ansteuerung des Absperrventils ergibt sich, wenn der Schieber des Umsteuerpilotventils bei einer Ansteuerung mehrerer Verbraucher durch den höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher in eine die Verbindung der Lastdruckmelleitung mit der Verbraucherleitung sperrende Schaltstellung beaufschlagbar ist, wobei durch den Schieber das Absperrventil in die zweite Schaltstellung beaufschlagbar ist.

[0029] Zweckmäßigerweise sind das Absperrventil und das Umsteuerpilotventil auf einer gemeinsamen Ventillachse angeordnet, wobei an der Gehäusebohrung ein mit dem Steuerdruckraum des Sperrventils in Verbindung stehender Anschluß und zwischen dem Anschluß der Lastdruckmelde-

leitung und dem Anschluß des Steuerdruckraums ein Ventil-
sitz des Absperrventils ausgebildet ist, ein das Absperrventil
in Richtung der Sperrstellung beaufschlagender Steuer-
druckraum vorgesehen ist, der mit dem Verbraucheran-
schluß in Verbindung steht, und wobei im Absperrventil
eine Verbindungsbohrung ausgebildet ist, die bei in der er-
sten Schaltstellung beaufschlagten Absperrventil den mit
dem Steuerdruckraum des Sperrventils in Verbindung ste-
henden Anschluß mit dem Verbraucheranschluß verbindet,
wobei bei in Richtung der zweiten Schaltstellung ausgelenk-
tem Absperrventil die Verbindungsbohrung gesperrt ist und
die Lastdruckmeldeleitung an den mit dem Steuerdruck-
raum des Sperrventils in Verbindung stehenden Anschluß
angeschlossen ist. Hierdurch kann auf einfache Weise erzielt
werden, daß der Lastdruck des Verbrauchers bzw. der höch-
ste Lastdruck bei mehreren angesteuerten Verbrauchern im
Steuerdruckraum des Sperrventils ansteht.

[0030] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn der Last-
druckmeldeleitung eine Maximaldruckbegrenzungseinrich-
tung zugeordnet ist, wobei der Steuerdruckraum des Wege-
ventils mittels eines in Richtung zur Lastdruckmeldeleitung
öffnenden Rückschlagventils mit der Lastdruckmeldelei-
tung in Verbindung steht. Der das Wegeventil betätigende
Förderdruck der Pumpe kann somit auf einfache Weise ab-
gesichert werden.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform
weist die Gehäusebohrung des Wegeventils einen mit der
Förderleitung der Pumpe in Verbindung stehenden Pumpen-
anschluß und einen mit dem Verbraucheranschluß in Verbin-
dung stehenden Verbraucheranschluß auf und ist der Steuer-
schieber mit einer die Verbindung des Pumpenanschlusses
mit dem Verbraucheranschluß steuernden Ausnehmung ver-
sehen. Ein derartiges Wegeventil, das die Zulaufseite des
Verbrauchers steuert, weist einen einfachen Aufbau auf.

[0032] Zweckmäßigerweise ist an der Gehäusebohrung
ein Anschluß ausgebildet ist, der mit dem mit dem Umsteu-
erpilotventil in Wirkverbindung stehenden Abschnitt der
Lastdruckmeldeleitung in Verbindung steht, wobei der An-
schluß bei unbetätigtem Wegeventil mittels einer am Steuer-
schieber des Wegeventils ausgebildeten Ausnehmung mit
einem an der Gehäusebohrung ausgebildeten Anschluß in
Verbindung steht, der mit dem Behälter in Verbindung steht,
und bei betätigtem Wegeventil mit einem an der Gehäuse-
bohrung ausgebildeten Anschluß in Verbindung bringbar ist,
die an den zu einer Förderstromstelleinrichtung der Pumpe
geführten Abschnitt der Lastdruckmeldeleitung angeschlos-
sen ist. In einem Load-Sensing-Antriebssystem wird somit
sichergestellt, daß die Lastdruckmeldeleitung in der Neu-
tralstellung zum Behälter entlastet ist, wodurch die Pumpe
lediglich einen minimalen Förderdruck erzeugt.

[0033] Hinsichtlich eines geringen Bauaufwands ist es
vorteilhaft, wenn der Steuerschieber des Wegeventils mit ei-
ner Längsbohrung versehen ist, in der der Vorsteuerschieber
des Vorsteuermittels längsverschiebbar angeordnet ist, wo-
bei zwischen der Bohrung und dem Vorsteuerschieber eine
Steuerkante ausgebildet ist, die die Verbindung des Pum-
penanschlusses mit dem in Richtung der Öffnungsstellung
wirkenden Steuerdruckraum des Wegeventils steuert. Hier-
durch kann auf einfache Weise eine Folgesteuerung zwi-
schen dem Wegeventil und dem Vorsteuermittel erzielt wer-
den.

[0034] Das Wegeventil kann gemäß einer Ausführungs-
form hydraulisch ansteuerbar sein.

[0035] Hierbei ergibt sich ein geringer Aufwand, wenn
der dem Wegeventil zugeordnete Vorsteuerschieber eine
von einem hydraulischen Steuerdruck beaufschlagbare
Steuerfläche aufweist.

[0036] Zudem ist es möglich, das Wegeventil elektrisch

betätigbar auszuführen.

[0037] Zweckmäßigerweise steht hierzu der Vorsteuer-
schieber mit einer elektrischen Antriebseinrichtung, insbe-
sondere einem Regelmagnet, in Wirkverbindung.

[0038] Die Pumpe kann als im Fördervolumen verstell-
bare Pumpe ausgebildet sein und eine als Bedarfsstromreg-
ler ausgebildetes Förderstromstelleinrichtung aufweisen,
wobei die Lastdruckmeldeleitung an den Bedarfsstromreg-
ler geführt ist.

[0039] Zudem kann die Pumpe als Konstantpumpe ausge-
bildet ist und als Förderstromstelleinrichtung eine die Ver-
bindung der Förderleitung der Pumpe mit dem Behälter
steuernde Überströmdruckwaage vorgesehen sein, wobei
die Lastdruckmeldeleitung an die Überströmdruckwaage
geführt ist.

[0040] Besondere Vorteile ergeben sich bei einer Verwen-
dung einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung in einer
mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere einem Bagger. Bei
Ausbildung des Sperrventils als Druckwaage und einer elek-
trischen Ansteuerung des Wegeventils ergibt sich ein Steu-
erventil, das eine leckölfreie Absperrung des Verbrauchers
und eine lastunabhängige Durchflußverteilung bei geringem
Kraftniveau für die Antriebseinrichtung bei kompakter und
kostengünstiger Bauweise ermöglicht.

[0041] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung
werden anhand der in den schematischen Figuren dargestell-
ten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt

[0042] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Steuereinrichtung
zur Steuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers in Ver-
bindung mit einer im Fördervolumen verstellbaren Pumpe,

[0043] Fig. 2 eine Steuereinrichtung in einer vergrößerten
Darstellung,

[0044] Fig. 3 eine Steuereinrichtung in einer vergrößerten
Darstellung,

[0045] Fig. 4 eine erfindungsgemäße Steuereinrichtung
zur Steuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers in Ver-
bindung mit einer Konstantpumpe und

[0046] Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Steuer-
einrichtung in einer vergrößerten Darstellung.

[0047] In der Fig. 1 ist ein hydrostatisches Antriebssystem
mit einer Steuereinrichtung 1 für einen doppeltwirkenden
Verbraucher 2, beispielsweise einem hydraulischen Zylinder
einer mobilen Arbeitsmaschine, beispielsweise eines Bag-
gers, gezeigt.

[0048] Die Steuereinrichtung 1 weist ein Wegeventil 3a
auf, das eingangsseitig mit einem mit einer Förderleitung 4
einer Pumpe 5 in Verbindung stehenden Pumpenanschluß P
und ausgangsseitig an eine zu einem Verbraucheranschluß A
geführten Verbraucherleitung 6a angeschlossen ist, und ein
weiteres baugleiches Wegeventil 3b auf, das eingangsseitig
mit einem an der Förderleitung 4 der Pumpe 5 ausgebildeten
Pumpenanschluß P und ausgangsseitig mit einer zu einem
Verbraucheranschluß B geführten Verbraucherleitung 6b in
Verbindung steht.

[0049] In der Verbraucherleitung 6a ist ein in Richtung
zum Verbraucher 2 öffnendes Sperrventil 7a angeordnet.
Entsprechend ist in der Verbraucherleitung 6b ein in Rich-
tung zum Verbraucher 2 öffnendes Sperrventil 7b vorgese-
hen.

[0050] Von der Verbraucherleitung 6b zweigt eine Zwei-
gleitung 8a ab, die unter Zwischenschaltung eines Auslaß-
steuerglieds 9a mit einem Behälteranschluß T in Verbindung
steht, der an einen Behälter 10 angeschlossen ist. Die Zwei-
gleitung 8a ist hierbei zwischen dem Sperrventil 7b und dem
Verbraucheranschluß B an die Verbraucherleitung 6b ange-
schlossen. Auf entsprechende Weise ist an die Verbraucher-
leitung 6a zwischen dem Sperrventil 7a und dem Verbrau-
cheranschluß A eine Zweigleitung 8b angeschlossen, die

mit einem Behälteranschluß T in Verbindung steht, der an den Behälter 10 angeschlossen ist, wobei in der Zweigleitung 8b ein Auslaßsteuerglied 9b angeordnet ist.

[0051] Weitere Verbraucher 1a können mittels einer Förderzweigleitung 4a und einer Lastdruckmeldeleitung 73a an die Pumpe 4 angeschlossen werden.

[0052] Der Aufbau der Steuereinrichtung wird im folgenden anhand der Fig. 1 bis 3 erläutert, wobei in Fig. 2 das Wegeventil 3a, das Auslaßsteuerglied 9a, das Sperrventil 7a und in Fig. 3 das Wegeventil 3b, das Auslaßsteuerglied 9b, das Sperrventil 7b in einer vergrößerten Darstellung gezeigt ist.

[0053] Das Wegeventil 3a bzw. 3b weist einen in einer Gehäusebohrung 15a bzw. 15b längsverschiebbaren Steuerschieber 16a bzw. 16b auf. An der Gehäusebohrung 15a, 15b ist hierbei eine mit der Förderleitung 4 in Verbindung stehende Ringnut 17a, 17b ausgebildet, die den Pumpenanschluß P bildet. Eine an der Gehäusebohrung 15a, benachbart zur Ringnut 17a angeordnete Ringnut 18a steht mit der Verbraucherleitung 6a in Verbindung und bildet einen Verbraucheranschluß A. Entsprechend ist eine an der Gehäusebohrung 15b neben der Ringnut 17b angeordnete Ringnut 18b an die Verbraucherleitung 6b angeschlossen, wobei ein Verbraucheranschluß B gebildet ist. Der Steuerschieber 16a, 16b ist mit einer Ausnehmung 19a, 19b versehen, die entsprechend der axialen Auslenkung des Steuerschiebers 16a, 16b eine Zulaufsteuerrante bildet und die dem Verbraucheranschluß A bzw. B zuströmende Druckmittelmenge steuert.

[0054] In dem Steuerschieber 16a, 16b ist eine Längsbohrung 20a, 20b ausgebildet, in der ein Vorsteuerschieber 21a, 21b eines Vorsteuermittels 22a, 22b längsverschiebbar gelagert ist. Der Vorsteuerschieber 21a, 21b ist mit einer Ausnehmung 23a, 23b versehen, die von Kolbenflanschen 24a, 25a bzw. 24b, 25b gebildet ist, wobei der zwischen der Ausnehmung 23a, 23b und der Längsbohrung 20a, 20b ausgebildete Ringraum über eine im Steuerschieber 16a, 16b ausgebildete Querbohrung 26a, 26b an die mit der Förderleitung 4 in Verbindung stehende Ausnehmung 19a, 19b angeschlossen ist. An der Längsbohrung 20a, 20b ist eine Radialnut 27a, 27b ausgebildet, die mittels einer die Ausnehmung 23a, 23b begrenzenden, von dem Kolbenflansch 25a, 25b des Vorsteuerschiebers 21a, 21b gebildeten Steuerrante ansteuerbar ist. Im Bereich der Ausnehmung 27a, 27b ist im Vorsteuerschieber 21a, 21b eine aus einer Längsbohrung und Querbohrungen gebildete Verbindungsbohrung 28a, 28b ausgebildet, die zu einer weiteren zwischen dem Kolbenflansch 24a, 24b und einem weiteren Kolbenflansch gebildeten Ausnehmung 29a, 29b geführt ist. Der zwischen der Längsbohrung 20a, 20b und der Ausnehmung 29a, 29b ausgebildete Ringraum ist hierbei mittels einer im Steuerschieber 16a, 16b ausgebildeten Bohrung 30a, 30b an einen zwischen der Gehäusebohrung 15a, 15b und dem Steuerschieber 16a, 16b ausgebildeten Steuerdruckraum 31a, 31b angeschlossen, der den Steuerschieber 16a, 16b in Richtung einer die Verbindung der Förderleitung 4 über die Ausnehmung 19a, 19b mit der Verbraucherleitung 6a, 6b verbindenden Öffnungsstellung beaufschlagt. Ein dem Steuerdruckraum 31a, 31b gegenüberliegender Steuerdruckraum 32a, 32b, der zwischen der Gehäusebohrung 15a, 15b und dem Steuerschieber 16a, 16b ausgebildet ist, ist mittels einer Entlastungsleitung 33a, 33b an den Behälter 10 angeschlossen. In dem Steuerdruckraum 32a, 32b ist eine Feder 34a, 34b angeordnet, die den Steuerschieber 16a, 16b in Richtung der dargestellten Neutralstellung beaufschlagt.

[0055] Der Vorsteuerschieber 21a, 21b ist gemäß Fig. 1 elektrisch betätigbar. Hierzu steht der Vorsteuerschieber 21a, 21b mit einer elektrischen Antriebseinrichtung 35a, 35b, beispielsweise einem Proportionalmagneten oder ei-

nem Regelmagneten, in Verbindung. Der Vorsteuerschieber 21a, 21b ist in Richtung der dargestellten Neutralstellung durch eine Feder 36a, 36b beaufschlagt. Der Federraum 37a, 37b, in dem die Feder 36a, 36b angeordnet ist, ist hierbei mittels einer Entlastungsleitung 38a, 38b zum Behälter entlastet.

[0056] Das Sperrventil 7a bzw. 7b weist einen in einer Gehäusebohrung 40a bzw. 40b angeordneten Sperrventilkörper 41a bzw. 41b auf. Die Gehäusebohrung 40a bzw. 40b ist hierbei stirnseitig an den mit dem Wegeventil 3a, 3b in Verbindung stehenden Abschnitt der Verbraucherleitung 6a bzw. 6b angeschlossen. Eine an der Gehäusebohrung 40a, 40b ausgebildete Radialnut 42a, 42b steht mit dem zum Verbraucheranschluß A, B geführten Abschnitt der Verbraucherleitung 6a, 6b in Verbindung. Am Übergang der Gehäusebohrung 40a, 40b zur Radialnut 42a, 42b ist eine kegelförmige Sitzventilfläche ausgebildet, die mittels des Sperrventilkörpers 41a, 41b ansteuerbar ist. In einem in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum 43a, 43b des Sperrventils 7a, 7b ist eine Feder 44a, 44b angeordnet.

[0057] Das Sperrventil 7a, 7b ist in der gezeigten Ausführungsform als Druckwaage zur lastunabhängigen Durchflußverteilung ausgebildet. Hierzu ist der Steuerdruckraum 43a, 43b mit dem Lastdruck des Verbrauchers 2 bzw. dem höchsten Lastdruck bei mehreren angesteuerten Verbrauchern beaufschlagbar.

[0058] Der Steuerdruckraum 43a, 43b des Sperrventils 7a, 7b ist hierzu an eine Steuerdruckleitung 50a, 50b angeschlossen, die an ein als Rückschlagventil ausgebildetes Absperrventil 51a, 51b geführt ist. Über eine im Rückschlagventil 51a, 51b ausgebildete Verbindungsbohrung 52a, 52b ist die Steuerdruckleitung 50a, 50b an eine Steuerdruckleitung 53a, 53b angeschlossen, die mit der Verbraucherleitung 6a, 6b zwischen dem Sperrventil 7a, 7b und dem Verbraucheranschluß A, B in Verbindung steht. Die Steuerdruckleitung 53a, 53b ist an einen Steuerdruckraum 54a, 54b des Absperrventils 51a, 51b angeschlossen ist, der das Absperrventil 51a, 51b in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt.

[0059] Zur Steuerung des Absperrventils 51a, 51b ist ein Umsteuerpilotventil 60a, 60b vorgesehen, das einen in einer Gehäusebohrung 61a, 61b längsverschiebbaren Schieber 62a, 62b aufweist, der zwischen zwei Kolbenflanschen 63a, 64a bzw. 63b, 64b mit einer Ausnehmung 65a, 65b versehen ist. Im Bereich des in der Fig. 1 rechts dargestellten Kolbenflansches 64a, 64b ist an die Gehäusebohrung 61a, 61b eine Steuerdruckleitung 66a, 66b angeschlossen, die mit dem vom Wegeventil 3a, 3b zum Sperrventil 7a, 7b geführten Abschnitt der Verbraucherleitung 6b, 6b verbunden ist. In der dargestellten Ausgangsstellung des Umsteuerpilotventils 60a, 60b ist hierbei mittels des Kolbenflansches 64a, 64b die Verbindung der Steuerdruckleitung 66a, 66b mit der Ausnehmung 63a, 63b geöffnet. Über eine in dem Schieber 62a, 62b ausgebildete Verbindungsbohrung ist der in der Ausnehmung 65a, 65b anstehende Druck an einen Steuerdruckraum 67a, 67b meldbar. Der Steuerdruckraum 67a, 67b beaufschlagt hierbei den Schieber 62a, 62b in eine die Verbindung der Steuerdruckleitung 66a, 66b mit der Ausnehmung 65a, 65b drosselnde Schaltstellung. Im Bereich der Ausnehmung 65a, 65b ist an die Gehäusebohrung 61a, 61b eine Lastdruckmeldeleitung 68a, 68b angeschlossen, die zu einem an der Gehäusebohrung 15a, 15b des Wegeventils 3a, 3b als Radialnut ausgebildeten Anschluß 69a, 69b geführt ist. Im Bereich des Kolbenflansches 63a, 63b des Schiebers 62a, 62b ist an die Gehäusebohrung 61a, 61b eine Umgehungsleitung 70a, 70b angeschlossen. In der dargestellten Neutralstellung sperrt der Kolbenflansch 63a, 63b die Verbindung der Ausnehmung 65a, 65b mit der Umge-

hungsleitung 70a, 70b ab. Der Schieber 62a, 62b steht weiterhin mittels einer bolzenförmigen Ansatz mit dem Absperrventil 51a, 51b in Wirkverbindung, das einen an der Gehäusebohrung 61a, 61b ausgebildeten Ventilsitz ansteuert. Der Ventilsitz ist hierbei zwischen dem Anschluß der Lastdruckmeldeleitung 68a, 68b und dem Anschluß der Steuerdruckleitung 50a, 50b in der Gehäusebohrung 61a, 61b ausgebildet.

[0060] An der Gehäusebohrung 15a, 15b des Wegeventils 3a, 3b ist benachbart zum Anschluß 69a, 69b ein von einer Radialnut gebildeter Anschluß 71a, 71b und ein von einer Radialnut gebildeter Anschluß 72a, 72b vorgesehen. Der Anschluß 71a, 71b ist mittels einer Entlastungsleitung an den Behälter 10 angeschlossen. Der Anschluß 72a, 72b steht mit einer Lastdruckmeldeleitung 73 in Verbindung, die zu einer Fördervolumenstelleinrichtung 74 der Pumpe 4 geführt ist. Mittels einer in dem Steuerschieber 16a, 16b des Wegeventils 3a, 3b ausgebildeten Ausnehmung 75a, 75b ist in der dargestellten Neutralstellung der Anschluß 69a, 69b mit dem Anschluß 71a, 71b verbunden, wodurch die Lastdruckmeldeleitung 68a, 68b zum Behälter entlastet ist.

[0061] Die Lastdruckmeldeleitung 73 steht mit einer Zweigleitung 75 in Verbindung, in der eine als Druckbegrenzungsventils ausgebildete Maximaldruckbegrenzungseinrichtung 76 angeordnet ist, die den maximal zulässigen Arbeitsdruck absichert. Desweiteren sind die Steuerdruckräume 31a, 31b der Wegeventile 3a, 3b mittels Zweigleitungen 76a, 76b an die Lastdruckmeldeleitung 73 angeschlossen, wobei in den Zweigleitungen 76a, 76b ein in Richtung zur Lastdruckmeldeleitung 73 öffnendes Rückschlagventil 77a, 77b angeordnet ist.

[0062] Das Auslaßsteuerglied 9a, 9b ist in einer Gehäusebohrung 80a, 80b längsverschiebbar angeordnet, die an den mit der Verbraucherleitung 6b, 6a in Verbindung stehenden Abschnitt der Zweigleitung 8a, 8b und den mit dem Behälter 10 in Verbindung stehenden Abschnitt der Zweigleitung 8a, 8b angeschlossen ist. Zwischen den Anschlüssen der Zweigleitung 8a, 8b an die Gehäusebohrung 80a, 80b ist mittels einer Kegelfläche ein Ventilsitz ausgebildet, der vom einem Ventilkörper 81a, 81b des Auslaßsteuerglieds 9a, 9b ansteuerbar ist. Der Ventilkörper 81a, 81b ist im Bereich des Anschlusses der Verbraucherleitung 6a, 6b mit einer Ausnehmung 82a, 82b versehen, die eine in Öffnungsstellung wirkende Steuerfläche 83a, 83b bildet.

[0063] Zwischen der Gehäusebohrung 80a, 80b und dem Ventilkörper 81a, 81b ist ein in Sperrstellung wirkender Steuerdruckraum 84a, 84b ausgebildet, der über eine im Ventilkörper 81, 81b ausgebildete Verbindungsbohrung 85a, 85b mit der Ausnehmung 82a, 82b in Verbindung steht, wodurch der in Sperrstellung wirkende Steuerdruckraum 84a, 84b von dem an den Verbraucheranschlüssen B, A anstehenden Druck beaufschlagt ist. In dem Steuerdruckraum 83a, 83b ist weiterhin eine Feder 86a, 86b angeordnet.

[0064] Das Auslaßsteuerglied 9a, 9b ist als vorgesteuertes Rückschlagventil ausgebildet. Ein als Rückschlagventil ausgebildetes Vorsteuerventil 87a, 87b ist hierbei in einer als Längsbohrung ausgebildeten Bohrung 88a, 88b des Ventilkörpers 81a, 81b des Auslaßsteuerglieds 9a, 9b angeordnet und steuert die Verbindung des Steuerdruckraums 84a, 84b mit dem Behälter 10. Die Längsbohrung 88a, 88b steht hierbei mit dem Steuerdruckraum 84a, 84b in Verbindung und ist unter Bildung eines Ventilsitzes an die in der Figur links dargestellte Stirnseite des Ventilkörpers 81a, 81b geführt, die mit dem zum Behälter 10 geführten Abschnitt der Zweigleitung 8a, 8b in Verbindung steht. Das Vorsteuerventil 87a, 87b ist hierbei durch den im Steuerdruckraum 84a, 84b anstehende Druck in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt.

[0065] Das Auslaßsteuerglied 9a, 9b weist zudem die Funktion einer Überdruckabsicherung auf. Hierzu ist eine Überdruckabsicherungseinrichtung 90a, 90b vorgesehen, das die Verbindung des Steuerdruckraums 84a, 84b mit dem Behälter 10 steuert. Hierzu ist an den Steuerdruckraum 84a, 84b eine Steuerdruckleitung 91a, 91b angeschlossen, die zu einer Gehäusebohrung 92a, 92b geführt ist, die mittels einer Steuerdruckleitung 93a, 93b mit dem Behälter 10 in Verbindung steht. Zwischen den Anschlüssen der Steuerdruckleitungen 91a, 91b und 93a, 93b an die Gehäusebohrung 92a, 92b ist ein Ventilsitz ausgebildet, der von einem Ventilkörper des Ventils 94a, 94b der Überdruckabsicherungseinrichtung 90a, 90b ansteuerbar ist. Der Ventilkörper des Ventils 94a, 94b ist in Richtung einer Sperrstellung von einer Feder 95a, 95b beaufschlagt, die auf den maximal zulässigen Verbraucherdruck eingestellt ist. In Richtung einer Öffnungsstellung ist das Ventil 94a, 94b von dem am Verbraucheranschluß B bzw. A anstehenden Druck beaufschlagbar. Hierzu ist an einen in Richtung der Öffnungsstellung wirkende Steuerdruckraum 96a, 96b des Ventils 90a, 90b eine Steuerdruckleitung 97a, 97b angeschlossen, die mit der Gehäusebohrung 80a, 80b im Bereich der Ausnehmung 82a, 82b in Verbindung steht.

[0066] Durch die in Richtung der Öffnungsstellung wirkende Steuerfläche 83a, 83b weist das Auslaßsteuerglied 8a, 8b weiterhin die Funktion eines Nachsaugventils auf.

[0067] Zur Betätigung des Auslaßsteuerglieds 9a, 9b ist ein Betätigungsmittel 100a, 100b, beispielsweise ein Stößel 101a, 101b, vorgesehen, das mit dem Steuerschieber 16a, 16b des Wegeventils 3a, 3b und dem Vorsteuerventil 87a, 87b des Auslaßsteuerglieds 9a, 9b in Wirkverbindung steht. Hierbei ist das Wegeventil 3a, 3b und das Auslaßsteuerglied 9a, 9b auf einer gemeinsamen Ventillachse angeordnet.

[0068] Gemäß der Fig. 1 ist die Pumpe 5 als im Fördervolumen verstellbare Pumpe ausgebildet, wobei die Fördervolumenstelleinrichtung 74 als Bedarfsstromregler 105 ausgebildet ist, der mit einer das Fördervolumen der Pumpe 5 bestimmenden Stelleinrichtung in Wirkverbindung steht. Die Lastdruckmeldeleitung 73 ist hierbei an die Federseite des Bedarfsstromreglers 105 geführt.

[0069] In der Fig. 4 ist die Pumpe als Konstantpumpe ausgebildet, wobei die Fördervolumenstelleinrichtung 74 als Überströmdruckwaage 110 ausgebildet ist, die die Verbindung der Förderleitung 4 mit dem Behälter 10 steuert. Die Überströmdruckwaage 110 ist in Richtung einer Durchflußstellung vom Förderdruck der Pumpe 5 und in Richtung einer Sperrstellung von einer Feder sowie dem in der Lastdruckmeldeleitung 73 anstehenden höchsten Lastdruck beaufschlagt. Die Lastdruckmeldeleitung 73 ist hierbei über eine Drosseleinrichtung 111 mit dem Behälter 10 verbunden.

[0070] Gemäß der Fig. 5 ist das Wegeventil 3a, 3b hydraulisch ansteuerbar. Hierzu ist der Vorsteuerschieber 21a, 21b hydraulisch ansteuerbar. Ein dem mit der Feder 36a, 36b versehener Steuerdruckraum 37a, 37b gegenüberliegender Steuerdruckraum 115a, 115b des Vorsteuerschiebers 21a, 21b steht hierbei mit einer Steuerdruckleitung 116 in Verbindung, die an einen Steuerdruckgeber 117 angeschlossen ist.

[0071] Die Wirkungsweise einer Steuereinrichtung gemäß den Fig. 1 bis 5 ist wie folgt:

In der dargestellten Neutralstellung, d. h. bei nicht angesteuertem Vorsteuerschiebern 21a, 21b befinden sich die Wegeventile 3a, 3b in der dargestellten Neutralstellung, in der die Ausnehmungen 19a, 19b die Verbindung des jeweiligen Pumpenanschlusses P mit den Verbraucherleitungen 6a bzw. 6b sperren. Der im Verbraucheranschluß A anstehende Verbraucherdruck steht über die Zweigleitung 8b am Auslaß-

steuerglied 9b und mittels der Verbindungsbohrung 85b im Steuerdruckraum 84b des Auslaßsteuerglieds 9b an, wodurch der Ventilkörper 81b des Auslaßsteuerglieds 9b in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt ist.

[0072] Gleichzeitig steht der am Anschluß A anstehende Verbraucherdruck am Vorsteuerventil 87b des Auslaßsteuerglieds 9b an und beaufschlagt dieses in die Sperrstellung. Zudem steht der am Verbraucheranschluß A anstehende Verbraucherdruck über die Steuerdruckleitung 53a, das Absperrventil 51a und die Verbindungsbohrung 52a in der Steuerdruckleitung 50a und somit im Steuerdruckraum 43a des Sperrventils 7a, wodurch das Sperrventil 7a in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt ist. Hierbei ist zudem das Absperrventil 51a durch den in dem Steuerdruckraum 54a anstehenden Verbraucherdruck am Verbraucheranschluß A in die Sperrstellung beaufschlagt.

[0073] Der Verbraucheranschluß A ist somit durch das Sperrventil 7a und das Auslaßsteuerglied 9b leckölfrei abgesperrt.

[0074] Der am Verbraucheranschluß B anstehende Verbraucherdruck steht über die Zweigleitung 8a und die Verbindungsbohrung 85a im Steuerdruckraum 84a des Auslaßsteuerglieds 9a an. Das Auslaßsteuerglied 9a und das Vorsteuerventil 87a wird hierbei durch den am Anschluß B anstehenden Verbraucherdruck in die Sperrstellung beaufschlagt. Zudem steht der Verbraucherdruck am Verbraucheranschluß B über die Steuerdruckleitung 53b, die Verbindungsbohrung 52b im Absperrventil 51b und die Steuerdruckleitung 50b im Steuerdruckraum 43b des Sperrventils 7b an. Das Sperrventil 7b und das Absperrventil 51b wird somit in die Sperrstellung beaufschlagt. Der Verbraucheranschluß B ist somit über das Sperrventil 7b und das Auslaßsteuerglied 9a leckölfrei abgesperrt.

[0075] Die vom Wegeventil 3a, 3b zum Sperrventil 7a, 7b geführten Abschnitte der Verbraucherleitungen 6a, 6b sind über die Steuerdruckleitungen 66a, 66b, das Umsteuerpilotventil 60a, 60b und die Ausnehmung 65a, 65b an die Lastdruckmeldeleitung 68a, 68b angeschlossen, wobei die Lastdruckmeldeleitungen 68a, 68b über die Ausnehmung 75a, 75b am Wegeventil 3a, 3b mit dem Behälter 10 in Verbindung stehen.

[0076] Die Pumpe 4 fördert hierbei einen geringen Druck, der der Federvorspannung des Bedarfsstromreglers 105 gemäß Fig. 1 bzw. der Feder der Überströmdruckwaage 110 gemäß Fig. 2 entspricht. Die Pumpe 4 gemäß Fig. 1 befindet sich in einer Stellung für einen minimalen Förderstrom. Gemäß Fig. 2 strömt der gesamte, von der Pumpe 4 gelieferte Förderstrom über die in Durchflußstellung befindliche Überströmdruckwaage 110 zum Behälter 10.

[0077] In einer Stellung zum Heben einer am Verbraucher 2 angreifenden Last wird das Wegeventil 3a angesteuert. Gemäß Fig. 1 wird hierbei die beispielsweise als Regelmagnet ausgebildete elektrische Antriebseinrichtung 35a angesteuert.

[0078] Entsprechend wird durch eine Betätigung der Steuerdruckgebers 117 gemäß der Fig. 5 in der Steuerdruckleitung 116 ein Steuerdruck erzeugt, der im Steuerdruckraum 115a des Wegeventils 3a ansteht.

[0079] Der Vorsteuerschieber 21a wird somit entsprechend des Ansteuersignals entgegen der Kraft der Feder 36a nach in der Figur rechts ausgelenkt, wodurch durch den rechten Kolbenflansch 25a des Vorsteuerschiebers 21a eine Verbindung der Ausnehmung 23a mit der Radialnut 27a freigegeben wird. Druckmittel strömt somit aus der Förderleitung 4 über die Querbohrung 26a in die Ausnehmung 23a und über die Radialnut 27a sowie die Verbindungsbohrung 28a im Vorsteuerschieber 21a zur Ausnehmung 29a und über die Verbindungsbohrung 30a im Steuerschieber 16a in

den Steuerdruckraum 31a, wodurch der Steuerschieber 16a durch den Förderdruck der Pumpe 4 nach in der Fig. 2 rechts ausgelenkt wird. Die Ausnehmung 19a gibt somit eine Steueröffnung von der Förderleitung 4 zur Verbraucherleitung 6a frei, die die dem Verbraucheranschluß A zuströmende Druckmittelmengende bestimmt. Der Vorsteuerschieber 21a und der Steuerschieber 16a arbeiten hierbei gemäß einer Folgesteuerung zusammen.

[0080] Am Vorsteuerschieber 21a wird hierbei durch die Auslenkung des Vorsteuerschiebers 21a eine Öffnungsweite vorgegeben, wobei der Steuerschieber 16a des Wegeventils 3a bei Erreichen der am Vorsteuerschieber 21a eingestellten Öffnungsweite die Steuerkante zwischen dem Kolbenflansch 25a und der Radialnut 27a schließt.

[0081] Bei einer Auslenkung des Steuerschiebers 16a nach in der Figur rechts wird mittels der Ausnehmung 75a der Anschluß 69a mit dem Anschluß 72a verbunden, wodurch der in der Verbraucherleitung 6a stromab des Wegeventils 3a anstehende Förderdruck der Pumpe 4 über die Steuerdruckleitung 66a, das Umsteuerpilotventil 60a in der Steuerdruckleitung 68a und somit in der Lastdruckmeldeleitung 73 ansteht. Die Pumpe 5 gemäß der Fig. 1 wird somit in Richtung einer das Fördervolumen und den Förderdruck erhöhenden Einstellung beaufschlagt. Bei einer Schaltung gemäß der Fig. 5 wird die Überströmdruckwaage 110 in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt, wodurch sich der Druck und der Förderstrom in der Förderleitung 4 erhöht.

[0082] Das Umsteuerpilotventil 60a weist hierbei die Funktion eines Kopierventils auf, das in der Lastdruckmeldeleitung 68a aus dem Förderstrom der Pumpe 5 ein Lastdrucksignal mit dem Lastdruck des Verbrauchers 2 erzeugt. [0083] Die Pumpe 5 erzeugt hierbei einen Förderdruck, der um die Federvorspannung des Bedarfsstromreglers 105 bzw. der Federvorspannung der Überströmdruckwaage 110 über dem Lastdruck des Verbrauchers 2 liegt.

[0084] Übersteigt der an der Stirnfläche des Sperrventils 7a anstehende Förderdruck der Pumpe 4 den im Steuerdruckraum 43a anstehenden Lastdruck des Verbrauchers 2 und die Kraft der Feder 44a, öffnet das Sperrventil 7a, wodurch Druckmittel zum Verbraucheranschluß A, der die Zulaufseite des Verbrauchers 2 darstellt, strömt. Das Sperrventil 7a ermöglicht hierbei eine lastunabhängige Durchflußverteilung, wobei die durch die Öffnung der Ausnehmung 19a am Wegeventil 3a eingestellte Bewegungsgeschwindigkeit unabhängig vom Lastdruck des Verbrauchers 2 konstant gehalten wird.

[0085] Durch die Auslenkung des Steuerschiebers 16a nach in der Figur rechts wird über das als Stößel 101a ausgebildete Betätigungsmittel 100a das Vorsteuerventil 87a in die Öffnungsstellung beaufschlagt. Die Kraft zum Öffnen des Vorsteuerventils 86a wird hierbei von dem Steuerschieber 16a aufgebracht und somit von der aus dem von dem Förderdruck der Pumpe 5 im Steuerdruckraum 31a anstehenden Hilfskraft erzeugt. Der Steuerdruckraum 84a des Auslaßsteuerglieds 9a ist somit über das geöffnete Vorsteuerventil 87a zum Behälter 10 entlastet, wodurch das Auslaßsteuerglied 9a durch den an der Steuerfläche 83a anstehenden Druck in die Öffnungsstellung beaufschlagt wird. Der Ventilkörper 81a des Auslaßsteuerglieds 9a und das Vorsteuerventil 87a wirken hierbei nach Art einer Folgesteuerung zusammen.

[0086] Druckmittel kann somit von dem ablaufseitigen Verbraucheranschluß B über das geöffnete Auslaßsteuerglieds 9a zum Behälter strömen.

[0087] In einer Stellung zum Anheben einer am Verbraucher 2 angreifenden Last bleibt das Wegeventil 3b nicht angesteuert, so daß das Sperrventil 7b und das Auslaßsteuerglied 9b in der Sperrstellung verharrt.

[0088] Der in der zulaufseitigen Verbraucherleitung 6a anstehende Druck steht über die Zweigleitung 8b, die Verbindungsbohrung 85b, den Steuerdruckraum 84b und die Steuerdruckleitung 97b am Ventil 94b der Überdruckabsicherungseinrichtung 90b an. Übersteigt der in der Verbraucherleitung 6a anstehende Druck einen maximal zulässigen Verbraucherdruck des Verbrauchers 2, der an der Feder 95b des Ventils 94b eingestellt ist, wird das Ventil 94b in die Öffnungsstellung beaufschlagt, wodurch der Steuerdruckraum 84b an die Steuerdruckleitung 93b angeschlossen und somit zum Behälter 10 entlastet ist. Das Auslaßsteuerglied 9b wird hierbei durch den an der Steuerfläche 82b anstehenden Verbraucherdruck in die Öffnungsstellung beaufschlagt. Das Auslaßsteuerglied 9b weist somit die Funktion einer Überdruckabsicherung für die Zulaufseite des Verbrauchers 2 auf.

[0089] Gelangt der Verbraucher 2 in den Zugbetrieb, beispielsweise durch eine negative Last, kann es auf der Zulaufseite des Verbrauchers 2 zu einem Füllungsmangel kommen. Durch das Auslaßsteuerglied 9b kann in einem derartigen Betriebszustand Druckmittel aus dem Behälter 10 zur zulaufseitigen Verbraucherleitung 6a strömen. Das Auslaßsteuerglied 9b weist somit weiterhin die Funktion eines Nachsaugeventils für die Zulaufseite des Verbrauchers 2 auf.

[0090] Wird neben dem Verbraucher 2 ein weiterer Verbraucher angesteuert, der einen höheren Lastdruck aufweist, steht der höhere Lastdruck des weiteren Verbrauchers in der Lastdruckmeldeleitung 73 an. Über den Anschluß 72a, die Ausnehmung 75a, den Anschluß 69a und die Steuerdruckleitung 68a steht der Lastdruck des weiteren Verbrauchers an der Ausnehmung 65a des Umsteuerpilotventils 60a an. Über die im Umsteuerpilotventil 60a angeordnete Verbindungsbohrung steht der höchste Lastdruck im Steuerdruckraum 67a an und beaufschlagt das Umsteuerpilotventil 60a nach in der Figur links. Hierbei wird die Verbindung der Ausnehmung 65a zur Steuerdruckleitung 66a mittels des Kolbenflansches 64a abgesperrt und die Verbindung zur Umgehungsleitung 70a mittels des Kolbenflansches 63a aufgesteuert. Das Absperrventil 51a wird durch das Umsteuerpilotventil 60a in die Öffnungsstellung aufgesteuert, wobei die Verbindung der Gehäusebohrung 61a zur Verbindungsbohrung 52a und somit die Verbindung der Verbindungsbohrung 52a zur Steuerdruckleitung 50a gesperrt ist. Der höchste Lastdruck steht somit über die Umgehungsleitung 70a, das geöffnete Absperrventil 51a in der Steuerdruckleitung 50a und somit im Steuerdruckraum 43a des Sperrventils 7a an. Das Sperrventil 7a wird somit in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt und drosselt den Druckmittelstrom zum Verbraucheranschluß A. Das Sperrventil 7a weist somit die Funktion einer Druckwaage auf, die den Druckabfall an der Steueröffnung des Wegeventils 3b konstant hält und eine Geschwindigkeitszunahme des Verbrauchers 2 bei einer Ansteuerung eines weiteren Verbrauchers mit einem höheren Lastdruck verhindert.

[0091] In einer Schaltstellung zum Absenken einer am Verbraucher 2 angreifenden Last wird das Wegeventil 3b angesteuert. Das Wegeventil 3a ist nicht angesteuert. Die Öffnungsweite der Ausnehmung 19b bestimmt hierbei die dem zulaufseitigen Verbraucheranschluß B zuströmende Druckmittelmengemenge. Das Sperrventil 7b weist die Funktion einer Druckwaage zur lastunabhängigen Durchflußverteilung auf. Der ablaufseitige Verbraucheranschluß A ist über das geöffnete Auslaßsteuerglied 9b mit dem Behälter 10 verbunden. Das Auslaßsteuerglied 9a weist die Funktion eines Nachsaugeventils und eines Überdruckventils zur Absicherung der Zulaufseite des Verbrauchers 2 auf.

[0092] Mit einer derartigen Steuereinrichtung 1 wird bei

geringem Aufwand eine leckölfreie Absperrung des Verbrauchers 2 ermöglicht. Durch die Verwendung des Förderdrucks der Pumpe 5 zur Erzeugung einer Hilfskraft zur Auslenkung des Wegeventils 3a, 3b kann das Wegeventil 3a, 3b mit geringem Kraftniveau der Antriebseinrichtung 35a, 35b betriebssicher und störkraftunabhängig betätigt werden. Störkräfte, beispielsweise Impulskräfte, und Zusatzkräfte durch Durchmesserunterschiede am Steuerschieber 16a, 16b, beeinflussen die Stellung des Wegeventils 3a, 3b lediglich unwesentlich. Die Steuernuten bildenden Ausnehmungen 19a, 19b, 75a, 75b des Wegeventils 3a, 3b können einfach gestaltet und hergestellt werden. Zudem können durch die aus dem Pumpendruck erzeugte Hilfskraft zusätzliche Steuerelemente, beispielsweise das Vorsteuerventil 86a, 86b des Auslaßsteuerglieds 9a, 9b betätigt werden. Durch das Auslaßsteuerglied 9a, 9b und die zugeordnete Überdruckabsicherungseinrichtung 90a, 90b sind keine zusätzlichen Nachsaug- und Druckbegrenzungsventile zur Absicherung des Verbrauchers 2 erforderlich. Mittels des Sperrventils 7a, 7b wird eine leckölfreie Absperrung des Verbrauchers ermöglicht. Durch das Umsteuerpilotventil 60a, 60b in Verbindung mit dem Absperrventil 51a, 51b weist das Sperrventil 7a, 7b zusätzlich die Funktion einer Druckwaage zur lastunabhängigen Durchflußverteilung auch bei einer Unterversorgung der Verbraucher in einem Betriebszustand auf, in dem der von den Verbrauchern angeforderte Druckmittelstrom den Förderstrom der Pumpe übersteigt.

[0093] Entgegen der dargestellten Ausbildung des Sperrventils 7a, 7b mit dem zugeordneten Umsteuerpilotventil 60a, 60b kann das Sperrventil als Rückschlagventil ausgebildet sein, wodurch die Funktion der lastunabhängigen Durchflußverteilung entfällt.

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für einen hydraulischen Verbraucher, insbesondere doppelt wirkenden Verbraucher, wobei zur Steuerung der Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit des Verbrauchers jedem Verbraucheranschluß ein Wegeventil zugeordnet ist und wobei in der von dem Wegeventil zum jeweiligen Verbraucheranschluß geführten Verbraucherleitung ein Sperrventil zur leckölfreien Absperrung des Verbraucheranschlusses angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wegeventil (3a, 3b) als ein die Verbindung eines Pumpenanschlusses (P) mit dem Verbraucheranschluß (A, B) steuerndes Schieberventil ausgebildet ist und jedem Verbraucheranschluß (A, B) ein Auslaßsteuerglied (9b, 9a) zugeordnet ist, das als ein die Verbindung des Verbraucheranschlusses (A, B) mit einem Behälteranschluß (T) steuerndes Sitzventil ausgebildet ist.
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung des einem Verbraucheranschluß (A; B) zugeordneten Wegeventils (3a; 3b) das dem weiteren Verbraucheranschluß (B; A) zugeordnete Auslaßsteuerglied (9a; 9b) durch das Wegeventil (3a; 3b) in eine Öffnungsstellung betätigbar ist.
3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßsteuerglied (9a; 9b) als vorgesteuertes Rückschlagventil ausgebildet ist, wobei das Vorsteuerventil (87a; 87b) des Auslaßsteuerglieds (9a; 9b) mittels des Wegeventils (3a; 3b) betätigbar ist.
4. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßsteuerglied (9a; 9b) einen einen Ventilsitz ansteuernden Ventilkörper (81a; 81b) aufweist, wobei ein in Sperrstellung wir-

kender Steuerdruckraum (84a; 84b) des Ventilkörpers (81a; 81b) mit dem Verbraucheranschluß (B; A) in Verbindung steht und mittels des Vorsteuerventils (87a; 87b) mit dem Behälter (10) verbindbar ist, wobei am Ventilkörper (81a; 81b) eine in Richtung der Öffnungsstellung wirkende Steuerfläche (83a; 83b) ausgebildet ist, die von dem am Verbraucheranschluß (B; A) anstehenden Druck beaufschlagbar ist.

5. Steuereinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuerventil (87a; 87b) als Sitzventil, insbesondere als Rückschlagventil, ausgebildet ist.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (81a; 81b) des Auslaßsteuerglieds (9a; 9b) mit einer Bohrung (88a; 88b) versehen ist, die den in Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum (84a; 84b) mit dem Behälter (10) verbindet, wobei in der Bohrung (88a; 88b) das Vorsteuerventil (87a; 87b) angeordnet ist.

7. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (3a; 3b) einen in einer Gehäusebohrung (15a; 15b) längsverschiebbaren Steuerschieber (16a; 16b) aufweist, der mittels eines Betätigungsmittels (100a; 100b), insbesondere einem Stößel (101a; 101b), mit dem Auslaßsteuerglied (9a; 9b), insbesondere dem Vorsteuerventil (87a; 87b) des Auslaßsteuerglieds (9a; 9b), in Wirkverbindung steht.

8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das einen Verbraucheranschluß (A; B) steuernde Wegeventil (3a; 3b) und das den weiteren Verbraucheranschluß (B; A) steuernde Auslaßsteuerglied (9a; 9b) auf einer gemeinsamen Ventilachse angeordnet sind.

9. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Auslaßsteuerglied (9a; 9b) eine Überdruckabsicherungseinrichtung (90a; 90b) zugeordnet ist.

10. Steuereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überdruckabsicherungseinrichtung (90a; 90b) ein Ventil (94a; 94b) umfasst, das die Verbindung des in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraums (84a; 84b) des Auslaßsteuerglieds (9a; 9b) mit dem Behälter (10) steuert, wobei das Ventil (90a; 90b) in Richtung einer die Verbindung sperrenden Schaltstellung von einer Feder (95a; 95b) und in Richtung einer die Verbindung öffnenden Stellung von dem am Verbraucheranschluß (B; A) anstehenden Druck beaufschlagt ist.

11. Steuereinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (94a; 94b) als Sitzventil ausgebildet ist.

12. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (3a; 3b) als vorgesteuertes Wegeventil ausgebildet ist.

13. Steuereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß dem Wegeventil (3a; 3b) ein Vorsteuermittel (22a; 22b), insbesondere ein Vorsteuerschieber (21a; 21b), zugeordnet ist, das mit dem Wegeventil (3a; 3b) im Sinne einer Folgesteuerung zusammenwirkt.

14. Steuereinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuermittel (22a; 22b) die Verbindung eines Steuerdruckraums (31a; 31b) des Wegeventils (3a; 3b), der das Wegeventil (3a; 3b) in Richtung einer den Pumpenanschluß (P) mit dem Verbraucheranschluß (A; B) verbindenden Durchflußstellung beaufschlagt, mit dem Pumpenanschluß (P) steuert.

ert.

15. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein weiteres Ventil durch das Wegeventil (3a; 3b) betätigbar ist.

16. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (7a; 7b) als in Richtung zum Verbraucheranschluß (A; B) öffnendes Rückschlagventil ausgebildet ist.

17. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (7a; 7b) als Druckwaage ausgebildet ist.

18. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umsteuerpilotventil (60a; 60b) vorgesehen ist, das bei angesteuerter Steuereinrichtung in einer Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) ein Signal aus dem Förderstrom der Pumpe (5) mit dem Lastdruck des Verbrauchers (2) erzeugt.

19. Steuereinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Umsteuerpilotventil (60a; 60b) einen in einer Gehäusebohrung (61a; 61b) längsverschiebbaren Schieber (62a; 62b) aufweist, wobei an der Gehäusebohrung (61a; 61b) ein mit der Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) in Verbindung stehender Anschluß und ein mit der Verbraucherleitung (6a; 6b) zwischen dem Wegeventil (3a; 3b) und dem Sperrventil (7a; 7b) in Verbindung stehender Anschluß vorgesehen ist, wobei der Schieber (62a; 62b) durch den Lastdruck des Verbrauchers (2) in Richtung einer die Verbraucherleitung (6a; 6b) mit der Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) öffnenden Stellung und durch den Förderdruck der Pumpe (5) in Richtung einer die Verbindung der Verbraucherleitung (6a; 6b) mit der Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) drosselnden Schaltstellung beaufschlagt ist.

20. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Umsteuerpilotventils (60a; 60b) ein Absperrventil (51a; 51b), insbesondere ein Rückschlagventil, steuerbar ist, das in einer ersten Schaltstellung den Verbraucheranschluß (A; B) mit einem in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum (43a; 43b) des Sperrventils (7a; 7a) verbindet und in einer zweiten Schaltstellung bei einem den Lastdruck des Verbrauchers (2) übersteigenden Lastdruck eines weiteren Verbrauchers die Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) mit dem in Richtung der Sperrstellung wirkenden Steuerdruckraum (43a; 43b) des Sperrventils (7a; 7b) verbindet.

21. Steuereinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (62a; 62b) des Umsteuerpilotventils (60a; 60b) bei einer Ansteuerung mehrerer Verbraucher durch den höchsten Lastdruck der angesteuerten Verbraucher in eine die Verbindung der Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) mit der Verbraucherleitung (6a; 6b) sperrende Schaltstellung beaufschlagbar ist, wobei durch den Schieber (62a; 62b) das Absperrventil (51a; 51b) in die zweite Schaltstellung beaufschlagbar ist.

22. Steuereinrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrventil (51a; 51b) und das Umsteuerpilotventil (60a; 60b) auf einer gemeinsamen Ventilachse angeordnet sind, wobei an der Gehäusebohrung (61a; 61b) ein mit dem Steuerdruckraum (43a; 43b) des Sperrventils (7a; 7b) in Verbindung stehender Anschluß und zwischen dem Anschluß der Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) und dem Anschluß des Steuerdruckraums (43a; 53b) ein Ventilsitz des Absperrventils (51a; 51b) ausgebildet ist, ein das Absperrventil (51a; 51b) in Richtung der Sperr-

stellung beaufschlagender Steuerdruckraum (54a; 54b) vorgesehen ist, der mit dem Verbraucheranschluß (A; B) in Verbindung steht, und wobei im Absperrventil (51a; 51b) eine Verbindungsbohrung (52a; 52b) ausgebildet ist, die bei in der ersten Schaltstellung beaufschlagten Absperrventil (52a; 52b) den mit dem Steuerdruckraum (43a; 43b) des Sperrventils (7a; 7b) in Verbindung stehenden Anschluß mit dem Verbraucheranschluß (A; B) verbindet, wobei bei in Richtung der zweiten Schaltstellung ausgelenktem Absperrventil (52a; 52b) die Verbindungsbohrung (52a; 52b) gesperrt ist und die Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) an den mit dem Steuerdruckraum (43a; 43b) des Sperrventils (7a; 7b) in Verbindung stehenden Anschluß angeschlossen ist.

23. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastdruckmeldeleitung (73; 68a; 68b) eine Maximaldruckbegrenzungseinrichtung (76) zugeordnet ist, wobei der Steuerdruckraum (31a; 31b) des Wegeventils (3a; 3b) mittels eines in Richtung zur Lastdruckmeldeleitung (73) öffnenden Rückschlagventils (77a; 77b) mit der Lastdruckmeldeleitung (73) in Verbindung steht.

24. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß an der Gehäusebohrung (15a; 15b) des Wegeventils (3a; 3b) ein mit einer Förderleitung (4) der Pumpe (5) in Verbindung stehender Pumpenanschluß (P) und ein mit der Verbraucherleitung (6a; 6b) in Verbindung stehender Verbraucheranschluß (A; B) ausgebildet ist und der Steuerschieber (16a; 16b) mit einer die Verbindung des Pumpenanschlusses (P) mit dem Verbraucheranschluß (A; B) steuernden Ausnehmung (19a; 19b) versehen ist.

25. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß an der Gehäusebohrung (15a; 15b) ein Anschluß (69a; 69b) ausgebildet ist, der mit dem mit dem Umsteuerpilotventil (60a; 60b) in Wirkverbindung stehenden Abschnitt der Lastdruckmeldeleitung (68a; 68b) in Verbindung steht, wobei der Anschluß (69a; 69b) bei unbetätigtem Wegeventil (3a; 3b) mittels einer am Steuerschieber (16a; 16b) des Wegeventils (3a; 3b) ausgebildeten Ausnehmung (75a; 75b) mit einem an der Gehäusebohrung (15a; 15b) ausgebildeten Anschluß (71a; 71b) in Verbindung steht, der mit dem Behälter (10) in Verbindung steht, und bei betätigtem Wegeventil (3a; 3b) mit einem an der Gehäusebohrung (15a; 15b) ausgebildeten Anschluß (72a; 72b) in Verbindung bringbar ist, die an den zu einer Förderstromstelleinrichtung (74) der Pumpe (5) geführten Abschnitt der Lastdruckmeldeleitung (73) angeschlossen ist.

26. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (16a; 16b) des Wegeventils (3a; 3b) mit einer Längsbohrung (20a; 20b) versehen ist, in der der Vorsteuerschieber (21a; 21b) des Vorsteuermittels (22a; 22b) längsverschiebbar angeordnet ist, wobei zwischen der Längsbohrung (20a; 20b) und dem Vorsteuerschieber (21a; 21b) eine Steuerkante ausgebildet ist, die die Verbindung des Pumpenanschlusses (P) der Pumpe (5) mit dem in Richtung der Öffnungsstellung wirkenden Steuerdruckraum (31a; 31b) des Wegeventils (3a; 3b) steuert.

27. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (3a; 3b) hydraulisch ansteuerbar ist.

28. Steuereinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Wegeventil (3a; 3b) zuge-

ordnete Vorsteuerschieber (21a; 21b) einen von einem hydraulischen Steuerdruck beaufschlagbaren Steuerdruckraum (115a; 115b) aufweist.

29. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (3a; 3b) elektrisch betätigbar ist.

30. Steuereinrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsteuerschieber (21a; 21b) mit einer elektrischen Antriebseinrichtung (35a; 35b), insbesondere einem Regelmagnet, in Wirkverbindung steht.

31. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (5) als im Fördervolumen verstellbare Pumpe ausgebildet ist und eine als Bedarfsstromregler (105) ausgebildete Förderstromstelleinrichtung (74) aufweist, wobei die Lastdruckmeldeleitung (73) an den Bedarfsstromregler (105) geführt ist.

32. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (5) als Konstantpumpe ausgebildet ist und als Förderstromstelleinrichtung (74) eine die Verbindung der Förderleitung (4) der Pumpe (5) mit dem Behälter (10) steuernde Überströmdruckwaage (110) vorgesehen ist, wobei die Lastdruckmeldeleitung (73) an die Überströmdruckwaage (110) geführt ist.

33. Verwendung einer Steuereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche in einer mobilen Arbeitsmaschine, insbesondere einem Bagger.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

